No.　D75-0318-000A

A325 GNSS スマートアンテナ

取扱説明書

Rev. A

株式会社ヘミスフィア
(Hemisphere Inc.)

本製品は、ＦＣＣ規定第１５部に準拠しています。
本機の操作にあたっては、(1)他の機器への電波干渉を引き起こさないこと、(2)本機が電波干渉を受けることにより予期しない動作を起こし得ること、を理解した上でご使用ください。

著作権表示

Hemisphere GPS 高性能 GPS アプリケーション
© Copyright Hemisphere GPS (2012). All rights reserved.

このマニュアルを Hemisphere GPS の事前の書面による承諾なしに、電子的／機械的／磁気的／光学的／化学的／その他手作業等のいかなる手段であれ、複製、再配布、転写、あるいはいかなる言語やコンピュータ言語による翻訳や検索システムへの登録を禁止します。

商標

Hemisphere GPSとそのロゴ、A100™, A20™, A21™, A220™, A221™, A30™, A31™, A320™, A321™, A42™, A52™, AC110™, AerialACE™, AirStar™, AirTrac™, AutoMate™, Bantam™, BaseLineHD™, BaseLineX™, BEELINE®, COAST™, Contour Lock™, Crescent®, Earthworks®, Eclipse™, e-Dif®, eDrive®, eDriveTC™, eDriveVSi™, eDriveX™, FliteTrac™, G100™, G4™, GateMate™, GPSteer™, H102™, H320™, HQ™, IntelliFlow®, IntelliGate™, IntelliStar™, IntelliTrac™, Just Let Go™, L-Dif™, LiteStar II™, LV101™, LX-1™, LX-2™, M3™, MapStar®, MBX-4™, miniEclipse™, Outback™, Outback 360™, Outback Guidance Center™, Outback Guidance®, Outback Hitch™, Outback S™, Outback S2™, Outback S3™, Outback S-Lite™, Outback Sts™, Outback Steering Guide™, PocketMAX PC™, PocketMAX™, PocketMax3™, R100™, R131™, R220™, R320™, S320™, Satloc®, the Satloc logo, SBX-4™, V101™, V102™, V103™, V111™, V113™, VS101™, VS111™, VS131™, Vector™, X200™, X300™, XF1™, XF100™, XF101™, XF102™ は、Hemisphere GPS 社の登録商標です。また、本マニュアル記述のその他商標は、それぞれの所有者に帰属します。

特許

Outback S 及び S-lite の自動誘導と自動操縦システムは米国特許 6,539,303 と 6,711,501、Outback Hitch の自動連結制御システムは米国特許 6,631,916、Outback eDriveTC GPS の補助操舵システムは米国特許 7,142,956 によって保護されており、Hemisphere GPS 製品は、次の各米国特許によって保護されています。

6,111,549	6,397,147	6,469,663	6,501,346	6,539,303
6,549,091	6,631,916	6,711,501	6,744,404	6,865,465
6,876,920	7,142,956	7,162,348	7,277,792	7,292,185
7,292,186	7,373,231	7,400,956	7,400,294	7,388,539
7,429,952	7,437,230	7,460,942		

その他、米国あるいは他国に出願中の特許が多数あります。

本マニュアルは、Hemisphere GPS が発行した「A325 GNSS Smart Antenna User Guide」の内容を日本国内での使用を想定して訳しており、本機の使用目的以外に流用することを禁止します。

目　次

はじめに 4

1：機材の設置 5
1.1 設置場所の選定 6
1.2 アンテナの取付け 6
1.3 ケーブル類の接続 6
1.4 外部デバイスとの接続 7
1.5 出荷時のパラメータ 7
1.6 BlueToothの使用方法 8
1.7 NMEA2000メッセージ 8

2：GPSの概要 9
2.1 GPS概要 10
2.2 ディファレンシャル測位 10
2.3 RTK測位 10

付 録 13
A：トラブルシューティング 14
B：製品仕様 15
C：同梱物 16
D：コマンド・メッセージ 17

ソフトウェア使用許諾契約書 25

はじめに

（LED表示色）
- 赤　：通電状態
- オレンジ　：　GPS 捕捉
- 緑　：DGPS 測位状態
- 点滅　：　Bluetooth 接続

図１－１　A325 外観

A325™ GNSSスマートアンテナ（以下A325と表記）は、Eclipse技術を使ったプロフェショナル仕様のGNSS受信機として、農業・海洋・GIS等あらゆる分野で利用できます。

A325は、スタートアップ（衛星補足）／衛星再捕捉の時間が短く、しかもＬＥＤランプにより通電状態／GNSS測位状態などを簡単に認識できるため作業効率が向上します。また、アンテナと受信機を一体化にした頑丈な構造と多種多様なアプリケーションでお使い頂けるよう、シリアルポート（RS232)、CAN、パルス入出力等が備わっており、相互接続性に優れています。

（スケーラブルなRTK性能を実現）―　A325のＲＴＫ性能は、L1のみでもセンチメートル・レベルの精度は可能ですが、L1/L2を利用すると基線長を長くすることができ高速かつ安定した性能が実現できます。
しかも、A325をRover として使用する場合、SureTrack®技術によってRover 局は（Base局で捕捉できない衛星も測位計算に利用するため）衛星配置の悪い環境でも安定して高精度を実現します。更にSureTrack®技術により、Base 局がL1/L2-GPSのみに対応したものであっても、A325のRTK-Roverでの測位ではRover 局が捕捉したGLONASS衛星情報を有効利用できる他社にない機能があります。

（特長）
- センチメートルレベルの精度を実現するオールインワンのGNSS受信機
- SureTrack技術によるRTK測位／GLONASS利用アプリケーションでの性能改善
- RTK基線長の有効範囲拡大：最大50kmまで
- 豊富な接続インタフェース　－　CAN・NMEA2000・バイナリデータ、・Bluetooth®
  ※詳細サポートプロトコルは、付録　B:製品仕様を参照してください。
- L-Band利用が可能　－　別途サービスプロバイダーとL-Band契約が必要です。
- 内蔵の２次元傾斜計によってオフセット補正が可能（ピッチ／ロール測定）

MFA(Multi-Function Application　Software)の実装

A325では、測位のための新たなソフトウェア（MFA）を採用しました。

これにより、利用可能な補正情報の選択を順序付け（期待される精度の高い順）して、測位モードを自動的に決定します（順序付けは以下の通り)。

1. RTK
2. L-Band (high precision, and high precision with GLONASS services)
3. SBAS（DGPS）
4. L-Band (DGPS)
5. Beacon（DGPS）
6. External RTCM
7. 単独測位（Autonomous）

（例）RTK測位：　RTK補正情報の受信不可を検出すると、自動的に次に使用可能な上位の補正情報を捕捉して測位を継続。
尚、利用する補正情報は下記コマンドで取捨選択できます。

（特定補正情報の有効／無効の指定）
有効 ― $JDIFFX,INCLUDE,[補正情報名]
無効 ― $JDIFFX,EXCLUDE,[補正情報名]

詳細は付録または「Hemisphere GNSS' GPS Technical reference」マニュアルをご覧ください。

1:　機材の設置

設置場所の選定
アンテナの取付け
ケーブル類の接続
外部デバイスとの接続
出荷時のパラメータ

■1.1 設置場所の選定

アンテナ位置は測位精度に影響するため、A325の設置場所は次のようにして決めます。

・上空に遮蔽物のない場所に、できるだけ高い位置に設置

・マルチパス／他の無線設備からの干渉を受けない開けた場所

注）振動・温度変化の激しい場所あるいは湿度の多い場所への設置は避けてください。

■1.2 アンテナの取付け

A325の取付けには、マグネットマウントによる設置／ポールマウントによる設置の２つの方法が可能です。

マグネットマウントによる設置

マグネチックマウント（マグネットと固定用パイプ）をA325底面の1インチネジ穴に取付け、マグネットを金属表面などに設置します。マグネットが利用できない場合、以下の手順で付属の粘着シールと金属板を使って取付けます。

1. 取付け部表面を綺麗にする。
2. 粘着シールの片側を剥がし金属板に貼付ける。
3. 粘着シールの反対側を剥がし設置場所に貼付ける。

ポールマウント

A325底面の1インチネジ穴を使って、使用方法に合わせて用意したポールに実装します。

注）　上記方法以外にA325を設置場所に直接取付けることも可能です（図1－1に示すA325底面の4つのネジ穴を使って固定します)。

尚、ネジサイズは No.8-32（深さは約 8 mm）です。

図１－１　A325 底面

■1.3 本機の起動

本機には、パワー／データケーブルに通常 12V の直流電源を使って電源供給します（使用可能電源電圧：7 - 36 VDC)。

注）電源の極性を誤って逆に接続しても逆接続保護機能が働きますが、故障しないことを保証するものではありません。

電源を投入すると、自動的に測位動作を開始します。

最初の起動には最大15分程度時間がかかる場合もありますが、通常は5分程度で測位結果の出力が有効になります。

■1.4 外部デバイスとの接続

別売のパワー／データケーブルを使ってＰＣ等に接続します（下図はDsub9ピンコネクタを使った信号接続例)。

A325 コネクタ上の信号割付けとコネクタのキー（噛合せ用のしるし）位置を図 1−2 に示します。

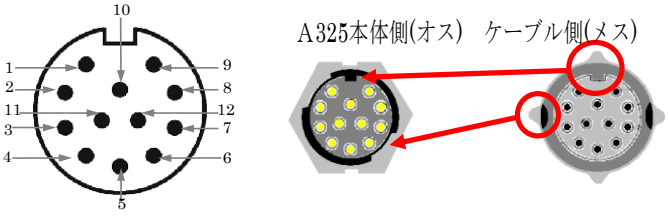


図１－２　信号割付けとコネクタのキー

ケーブル側コネクタのピン割付けと信号の関係を表 1−1 に示します。

表中には、別売の下記パワー／ケーブルに取付けられている Dsub9 ピンコネクタの信号対応も記述しましたが、Dsub9 ピンコネクタ（オス）を持たないケーブルの場合は芯線の色で対応する信号を識別することができます。

表１－１　ケーブル上の信号割付けと色

ピン番号	A325信号割付	ケーブル側 芯線の色	ケーブル側 Dsub 9ピンコネクタ(例)
1	イベントマーカー	白	7
2	Tx B	茶	6(PORT B)
3	Rx B	青	8(PORT B)
4	CAN High	だいだい	NC
5	Signal Ground	黄	5
6	Tx A	むらさき	2(PORT A)
7	1 PPS	ねずみ	9
8	Rx A	ピンク	3(PORT A)
9	CAN Low	うす茶	NC
10	Power in(12V)	赤	NC
11	Power ground	黒	NC
12	Speed out	みどり	NC

（型名）051-0129-002#　3m ケーブル

※本ケーブルの Dsub9 ピンには、2 ポート（Port_A、Port_B）の信号が割り当てられています。

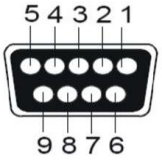


図１－２　Dsub 9 ピン(メス)

（ケーブル設置上の注意点）

- 熱源の近くや腐食性薬品から遠ざける。
- 回転運動をする機械からケーブルを離す。
- ケーブルを過度に捻ったり曲げたりしない。
- ケーブルから受信機までの間の弛みを無くす。

■1.5 出荷時のパラメータ

表１－２と表１－３に、A325のパラメータ及び出力時の設定を示します。

表１－２　A325パラメータ

項目	パラメータ
DGPS/RTK (Application)	1：MFA、2：RTK
ｼﾘｱﾙﾎﾟｰﾄ A,B	通信速度：　4800/9600/19200/ 38400/57600/115200 bps ﾃﾞｰﾀ(ﾋﾞｯﾄ)：8 ﾊﾟﾘﾃｨ：　None ｽﾄｯﾌﾟﾋﾞｯﾄ：　1 ｲﾝﾀﾌｪｰｽ規格：RS232
GPS ﾒｯｾｰｼﾞ	Type：NMEA0183, NMEA2000 Hemisphere GPS binary 更新レート：1Hz to 10Hz Max DGPS age：259,200 s Elevation mask：5°

表１－３　A325出荷時の設定

項目	設定
DGPS	WAAS
出力ポート	PORT A
ボーレート	19200dps
GPSメッセージ	GPGGA(更新：1Hz)
DGPS Age	2700秒
仰角マスク	5°

■1.6 BlueToothの使用方法

A325には、標準でBlueToothによる通信機能が実装されています。

BlueTooth通信は「Port_C」を使用し、他のシリアルポートと同様の機能が備わっていますが、本機能を使用するとNMEA2000インタフェースは使用できなくなります。

BlueToothを使ってＰＣ等のコントローラと接続するには、一般的な接続手順に従ってペアリング動作等を行ってください。

PORT_CをBlueTooth専用として使用する場合は以下のコマンドを入力後に、この設定を保存（$JSAVEコマンドを発行）してください。

（入力）　$JSERIALMODE<Enter>
（応答）　$>JSERIALMODE,ENABLED
　　$>resetting

（注）本コマンドをPort_Aから発行する場合は、"$JRELAY,PORTC,$JSERIALMODE"となります。

■1.7 NMEA2000 メッセージ

A325では、表1－4に示すNMEA2000メッセージをサポートします。

表１－４　A325がサポートするNMEA2000メッセージ

PGN（16進）	内容	更新レート(Hz)	
059392(00E800)	**ISO acknowledge**		
059904(00EA00)	**ISO request**		
060928(00EE00)	**Address claim**		
126208(01ED00)	**NMEA-request group function**		
126992(01F010)	System Time	1	（GPZDA相当）
127257(01F119)	Altitude	1	
129025(01F801)	Position, Rapid update	10	（GPGLL相当）
129026(01F802)	COG & SOG, Rapid update	4	（GPVTG相当）
129027(01F803)	Position delta, high precision, Rapid update	10	
129028(01F804)	Altitude, High precision, Rapid update	10	
129029(01F805)	GNSS position data	1	（GPGGA相当）
129033(01F809)	Time and date	1	（GPZDA相当）
129539(01FA03)	GNSS DOP's	1	
129540(01FA04)	GNSS Sats in view	1	（GPGSA/GSV相当）
129542(01FA06)	GNSS Pseudorange Noise Statistics	1	

NMEA2000は、PORT_Cを使用します（BlueTooth動作と排他）。

NMEA2000専用で使用する場合は以下のコマンドを入力後に、この設定を保存（$JSAVEコマンドを発行）してください。

（入力）　$JRELAY,PORTC,$JN2KMODE <Enter>
（応答）　$>N2KMODE,ENABLED
　　$>resetting

注）NMEA2000は、National Marine Electronics Associationが船舶関連産業拡充のために策定した統合化された規格です。

・通信速度：　250kbps
・ケーブル長：　最大２００ｍ（上記通信速度の場合）

2:　GPSの概要

GPS概要

ディファレンシャル補正

■2.1　GPS 概要

A325は、出荷時にGPS捕捉とSBASディファレンシャル補正で動作するよう設定（標準）がされており、最初の電源投入時から利用可能なGPS衛星を捕えてSBASディファレンシャル補正による測位が開始されます。

GPS 探索

本機は、使用するディファレンシャル補正情報の種類に関係なく、自動的に GPS 衛星を捕捉して測位動作を開始します（Automatic Tracking）。

4 個以上の GPS 衛星を捕捉して測位計算を始め単独測位では 2.5m の精度ですが、ディファレンシャル補正情報を利用することによりサブメートル（0.6m）の測位精度を実現しています。

■2.2　ディファレンシャル測位

A325 は、測位精度向上のためにディファレンシャル補正情報として SBAS（Space Based Augmentation Systems　－MSAS 衛星を利用）が利用可能です。

通常動作では、同時に 2 個の SBAS 衛星を追尾（Automatic SBAS Tracking）する機能により、ディファレンシャル補正情報を取得します。2 個の SBAS 衛星のいずれかが受信できない状態になっても自動的に他方の SBAS 衛星からの信号受信に切り替えて高精度の測位を継続します。

■2.3　RTK 測位

A325 は、RTK オプション（オプションのご購入が必要です）を実装することでセンチメートル・レベルの精度を達成できます。

更に RTK 測位では、L1 / L2 オプションを実装することで基線長を最大 50km に拡大することが可能であり、より広範囲のアプリケーションにも対応できます。

RTK 測位の操作方法等は、別紙「簡易ＲＴＫ操作マニュアル」をご覧ください。

付録

A：トラブルシューティング
B：製品仕様
C：同梱物
D：コマンド・メッセージ

ソフトウェア使用許諾書

付録A：トラブルシューティング

表A-1に、本機によく起こるトラブルとその解決方法を示します。

表A-1：トラブルシューティング

事 象	対 策
電源が入らない	・±電極の取付が正しいことを確認する。 ・電源コネクタ／ケーブルが正しく接続されていることを確認する。 ・入力電圧が正しいことを確認する(7～36 VDC)。 ・電源電流の制限値を確認する(350 mA程度供給可能であること)。
データ出力がない	・受信機の電源が入っていることを確認する(電流計を使って確認できます)。 ・期待するデータを出力するように設定されているか確認する($JSHOWコマンドなどを使う)。 ・通信速度が正しいか確認する。 ・ケーブル接続が正しいか確認する。 ・BluetoothモジュールがONになっていることを確認する。
解読できない出力	・RTCMあるいはバイナリ出力に設定されていないか確認する($JSHOWコマンドなどを使う)。 ・通信速度が正しいか確認する。 ・通信速度と出力データの総量の関係を確認する(通信速度を速くしてみる／または遅くして変化するか確認する)。
GPSがロックしない SBASがロックしない	・本機(アンテナ)の上空が遮蔽されていないことを確認する。 ・GPS衛星の状態を確認する(PocketMAXなどを利用する)。 ・アンテナケーブルが正しく接続されているか確認する。 ・＄JWAASPRN,AUTO(衛星を自動捕捉)になっているか確認する。
外部RTCMが動作しない	・入力ポートの通信速度などが設定値と合っているか確認する。 ・入出力信号端子が正しいか確認する。 ・補正情報の入力ポート設定を確認($JDIFF.PORTBコマンド)する。

付録B：製品仕様

表B-1：GNSSセンサー仕様

項　目	仕　様
受信機タイプ	キャリアフェース GNSS L1 & L2 RTK
チャネル	12 L1CA GPS 12 L1P GPS 12 L2P GPS（オプション） 12 L2C GPS（オプション） 12 L1 GLONASS（オプション） 12 L2 GLONASS（オプション） 3 SBAS または 3 L1CA GPS（追加可） 1 L-Band（L-Band契約）
SBASトラッキング	3 チャネル、パラレル・トラッキング
更新レート	標準 10 Hz (オプション 20 Hz)
時刻(1PPS)精度	20 ns
水平測位精度 2DRMS (95%)	RTK 0.02 m + 2 ppm OmniSTAR HP 0.2 m SBAS 0.6 m 単独測位(SA無) 2.5 m
補正情報	SBAS、RTK、外部RTCM、 及びOmniSTAR(G2/HP/XP/VBS)
スタート時間(標準)	< 60 秒 (コールド)、< 30 秒 (ウォーム)、< 10 秒 (ホット)
衛星再取得時間	< 1 秒
最大速度／高度	1,850 kph(速度)／18,288 m(高度)
入力電圧	7 – 36V DC
消費電力	< 4.6 W(消費電流:334 mA –12 VDC)(GPS L1/L2, GLONASS L1/L2, and L-Band使用時)
筐体寸法	104.0 (H) x 145.0 (D) mm
重量	< 558 g
動作条件	–40 – 70° C
保管条件	–40 – 85° C（湿度 95%以下ー 結露なきこと）
衝撃と振動	Vibration: EP455 Section 5.15.1 Random Mechanical Shock: EP455 Section 5.14.1 Operational
EMC	CE(ISO 14982 Emissions and Immunity)、FCC Part 15、 Subpart B、CISPR22
筐体	IP67

注）測位精度：マルチパス、衛星数とその配置、電離層などの影響を受けます。

表B-2：通信（インタフェース）

項　目	仕　様
通信ポート	x 2 (全二重RS232、通信速度:4,800 – 115,200 bps)、Bluetooth、CAN
補正情報プロトコル	Hemisphere GPS独自、RTCM 2.3 (DGPS)、RTCM 3.0 (RTK)、CMR、CMR+
データプロトコル	NMEA 0183、NMEA2000、HemisphereGPS仕様バイナリ、 Bluetooth 2.0 (class 2)
1PPS	アクティブLow(立下り検出)、10 kΩ 、10 pF load
イベントマーカー	アクティブLow(立下り検出)、10 kΩ 、10 pF load

注）尚、BlueToothとNMEA2000を同時に使用することはできません。

付録C：同梱物

本機（ケーブルオプション）をお買い上げ頂きますと、以下のコンポーネントが同梱されます。

	品　名	数量	部品番号
1	A325 GNSS Smart Antenna	1	804-0079-000
2	Antenna mounting kit	1	710-0111-000#
3	パワー／データケーブル(オプション) 3 m 4.6 m（ばら線） 15m（ばら線）	 1 1 1	 051-0129-002# 600-1175-000# 051-0168-000#
4	A325マニュアル（日本語）	1	D75-0318-000C
	付属品 他に、弊社作成CDを添付		

付録D：コマンド・メッセージ（HemisphereGPS製品共通仕様）

また、メッセージに後ろに(Vec)が付いてるものは Vector 製品（Ｖ／ＶＳシリーズ等）専用です。

E1.　コマンド一覧（コマンド入力は必ず大文字を使用してください）

コマンドの発行あるいはメッセージの表示や保存にはPC上のユーティリティ（Windows XP の場合Hyperterminalなど）が利用できますが、PocketMAX（http://www.hemgps.com 上からダウンロード可能)、または付属CD上のEGSet なども利用できます。

表 E-1　各種コマンド

コマンド	説明
$JASC	ASCIIメッセージ出力の指示を行います（表E-3参照）。 $ JASC,msg,r[,OTHER]<CR><LF>： msg=下記メッセージの指定、r=更新レート、[OTHER]=別ポート msg=GPGGA/GPGLL/GPGSA/GPGST/GPRMC/GPPRE/GPVTG/GPZDA/HDT/ROT／INTLT/HPR/
$JAPP	インストールされているファームウェアの確認を行います。 $JAPP<CR><LF>：（応答は以下の通り） >$JAPP,current,other　current：現在動作中アプリ、other：第2アプリ
$JDIFF	ディファレンシャル・タイプの確認ができます。 $JDIFF<CR><LF>：（応答は“$JDIFF,WAAS>”　であれば、SBASモードであることを表す）
$JBAUD	RS232・RS422の通信速度指定を行います。 $ JBAUD,,R[,OTHER]<CR><LF>： R=以下の通信速度から選択、[OTHER]=別ポート 設定可能な通信速度：4,800/9,600/19,200/38,400/57,600/115,200 bps
$JBIN	バイナリー出力が指定できます（表E-4参照）。 $ JBIN,msg,r<CR><LF>： msg=表E-4 のメッセージ指定、r=更新レート
$JI	シリアル番号、ファームウェア版数の確認ができます（お問合せ等で必要な場合があります）。
$JAGE	ディファレンシャル動作に使用する補正情報の有効期間を指定します（衛星からの補正情報取得が困難な場合でも独自技術で最後に取得した補正情報で処理を継続します）。 $ JAGE,age<CR><LF>： age：制限時間（秒）を指定(初期設定値：2,700 のままご使用ください.)
$JGEO	測位に使用しているSBAS衛星の周波数・位置・PRN番号などを出力します $ JGEO,SENT=1575.4200,USED=1575.4200,PRN=prn,LON=lon,EL=ele,AZ=az
$JASC,D1	測位に使用しているSBAS衛星の診断情報を出力します。 $ JASC,D1,R[,OTHER]<CR><LF>:　R：メッセージ出力有効なら“1”、無効：“0”(応答は “$> ”）
$JOFF	バイナリデータを含むすべてのメッセージ出力をオフに設定します、 $ JOFF[,OTHER] <CR><LF>：[OTHER]で別ポートからのメッセージ出力オフを指示
$GPMSK	ビーコン調整用のコマンドです（詳細はビーコンコマンドを参照してください）。 $GPMSK,fff.f,F,mmm,M,n<CR><LF> :fff.f: ビーコン周波数、F：周波数選択（M:手動、A:自動） ・・
$GPCRQ,MSS	ビーコンの受信状態の確認に使用します（詳細はビーコンコマンドを参照してください）。
$JQUERY, GUIDE	電源投入時などにで受信機が動作可能になったか確認するとき使用します（ウォームスタート後、5分程度経過しても有効な出力が得られない時などに使用できます）。 $ JQUERY,GUIDE<CR><LF>：応答が$ JQUERY,GUIDE,YES<CR><LF>なら正常動作可の意味）
$JRESET	設定内容のリセット（デフォルトに設定）に使用します。 注）本コマンド発行後は、$JATT,FLIPBRD,YESで内部Vectorボードの設定指示が必要です。
$JSAVE	設定した内容を内部不揮発メモリに保存します（次の電源投入時にも設定を有効にします）。
$JSHOW	現在の設定内容を表示します（設定内容の確認に利用できます）。
$JT	受信機のプロセッサタイプの確認ができます（応答が“SX2g”であれば正常です）。
$JWAASPRN	SBAS(WAAS)情報を出力します。 $ JWAASPRN <CR><LF>：（応答）$>JWAASPRN,prn1,prn2　prn1,2=第 1, 2 PRN 番号 日本上空は、MSAS 番号(prn1,2=129, 137)となります。 $ JWAASPRN[,sv1[,sv2]]<CR><LF>： sv1,2 で prn1,prn2 を強制的に指定できます。 $ JWAASPRN,AUTO<CR><LF>： SBAS 衛星を自動捕捉する指定です。
$JMASK	水平線に近い衛星を捕捉しないよう仰角を設定するとき使います。 $ JMASK,e <CR><LF>：　e でカットする仰角（°）を指定（初期設定値：5°）
$J4STRING	4 種のメッセージ(GPGGA,GPVTG,GPGSA,GPZDA))を本コマンド一つで出力指示する。 $ J4STRING[,r][,OTHER] <CR><LF>： r：更新レート、[OTHER]で別ポートを指定 ※尚、このコマンドを発行すると、ボーレートは自動的に4，800bpsに変更されます。
$JATT(Vec)	主に、コンパス方位に関連する各種設定の変更または状態確認に使用します。 詳細は、“JATTコマンド（詳細）”を参照してください。

E2.　JATT (Vec)コマンド(詳細)

＊ＪＡＴＴコマンドはベクター製品（Ｖ／ＶＳシリーズなど）専用です。

表 E-2　＄ＪＡＴＴ(Vec)コマンドの詳細

コマンド	説明
$JATT,SUMMARY	現在設定されている時定数（TAUなど）が確認できます（次の“コマンド補足”の項を参照）。
$ JATT,COGTAU	移動体の速度変位のバラツキ抑止のための時間が設定できます $ JATT,COGTAU,cogtau <CR><LF>：cogtau は 0.0 から 3,600 まで指定可（通常　0.0）
$ JATT,CSEP	測定結果から算出した現在のアンテナ間距離（m表示）を出力します（出力が安定していることで受信状態の良否判定の参考になる場合があります）。
$ JATT,MSEP	アンテナ間距離の変更に使用します。 $ JATT,MSEP,sep <CR><LF>：sep でアンテナ間距離（m）指定
$ JATT,GYROAID	ジャイロの有効／無効の設定／確認に使用します（出荷時は ON に設定されています）。 $JATT,GYROAID,YES[NO]<CR><LF>　：ジャイロの有効(YES)／無効(NO)指示 $JATT,GYROAID<CR><LF>　　：現在のジャイロの状態出力 ※ジャイロは、衛星信号遮断状態から復旧した時の方位再測定時間の短縮、あるいは信号遮断時検出から3分間の方位データの補正出力（方位精度は1度）に使用します。
$ JATT,HBIAS	方位計測で、真の方位とのズレを補正するため設定に使います。 $ JATT,HBIAS,x <CR><LF>：修正方位量：x は−180～+180 を指定（指定なし場合現在値）
$ JATT,HIGHMP	マルチパス環境下で有効(YES)指定できますが、方位確定時間が増加します（通常無効）。
$ JATT,HRTAU	回頭角速度計測で、角速度変位のバラツキ抑止のための時関が設定できます。 $ JATT,HRTAU,hrtau <CR><LF>：hrtau は 0.0 から 3,600 までを指定（通常　2.0）
$ JATT,HTAU	方位計測で、回頭速度変位のバラツキ抑止のための時間が設定できます。 $ JATT,HTAU,htau <CR><LF>：htau は 0.0 から 3,600 まで指定可(ジャイロ・オフなら通常 0.5）
$ JATT,LEVEL	水平動作モードの有効(YES)／無効(NO)指定ができます。（通常、無効） $ JATT,LEVEL,k<CD><LF>：k=NO(オフ)／YES(オン)、k がないとき現在状態を表示
$ JATT,NEGTILT	ピッチ／ロール角のマイナス符号角の修正指示を指定できます $ JATT, NEGTILT,k <CR><LF>：　k=YES(符号が反転)／NO(無効)、指定なしは現在値 ※　第2アンテナが第1アンテナより低い場合に利用します。
$ JATT,NMEAHE	NMEA メッセージの接頭子を“HE”または“GP”のどちらにするか指示するとき使います。 $ JATT,NMEAHE,x<CD><LF>：x=1(HE)／0(GP)
$ JATT,PBIAS	ピッチ計測で、真のピッチとのズレを補正するため設定に使います。 $ JATT,PBIAS,x <CR><LF>：修正ピッチ量：x は−15～+15 を指定（指定なしは現在値）
$ JATT,PTAU	ピッチ計測で、ピッチ角変位のバラツキ抑止のための時間が設定できます。 $ JATT,PTAU,ptau <CR><LF>：ptau は 0.0 から 3,600 までを指定(通常　0.5）
$ JATT,ROLL	アンテナを船軸に直角に設置してロール角計測時に使用します。 $ JATT,ROLL,k <CR><LF>：k=YES(ロール角測定)／NO(無効)、指定なしは現在値
$ JATT,SEARCH	現在の方位計測を一度キャンセルし、再計測の開始を指示します。 $ JATT,SEARCH <CR><LF>：RTK 計測の再スタート
$ JATT,SPDTAU	対地速度計測で、速度変位のバラツキ抑止のための時間を設定します。 $ JATT,SPDTAU,spdtau <CR><LF>：spdtau は 0.0 から 3,600 までを指定（通常　0.0）
$ JATT,TILTAID	傾斜計の有効／無効指示（YES：有効、NO：無効）に使います。 $JATT,TILTAID<CR><LF>　　現在の傾斜計の状態出力 ※傾斜計は、方位計算設定時間の短縮化に有効。
$ JATT,TILTCAL	傾斜計キャリブレーションを行います（VS101／１１１　を必ず水平に設置してください）。 $JATT,TILTCAL<CR><LF>　傾斜計の水平キャリブレーション指示 ※時間は約2秒かかり、その時の値を記憶。
$ JATT,FLIPBRD	内蔵されている Vector モジュールが上下反転して設置されているかを指定します。 $ JATT,FLIPBRD,k <CR><LF>：k=YES(上下反転)／NO(無効)、指定しない場合は現在値 ＊VS101／１１１は、出荷時の設定で“NO”になっています。

《JATT (Vec)コマンドの補足説明》

・JATT,SUMMARYコマンド

時定数の設定内容を確認するためには、＄JATT,SUMMARYコマンドを使用します。

（応答は以下の形式）

$>JATT,SUMMARY,htau,hrtau,ptau,ctau,spdtau,hbias,pbias,hexflag<CR><LF>

以下は、実際の応答例です。

（応答）$JATT, SUMMARY,TAU:H=2.00,HR=2.00,P=0.50,COG=0.00,SPD=0.00,
BIAS:H=0.00,P=0.00,FLAG_HEX:HFGN-RMTL=62<CR><LF>

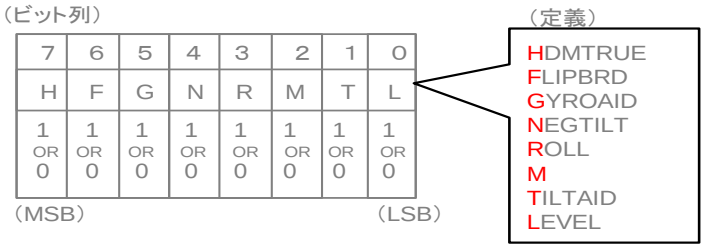
応答の中に、それぞれの時定数の現在値が表示されます。

ただし、最後の“HEX:HFGN-RMTL=62”は、下図のように“HDMTRUE”から“LEVEL”までの先頭の文字に重み付けをして８ビットに並べた時のON（１）／OFF（０）を16進数で表示した意味になります。

例題の１６進表示“６２”は　ビット列で“0110 0010”を意味するので、

・FLIPBRD ON
・GYROAID ON
・TILTAID ON

を意味します。



E3.　JASCコマンド（詳細）

JASCコマンドで有効なNMEA0183の各種データメッセージを活用できます。それぞれの詳細はD5.をご覧ください。

表E-3　出力メッセージ（一覧）

メッセージ	タイプ	概　要
$GPGGA	P	GPS測位情報（時刻、緯度、経度、測位状態など）
$GPGLL	P	緯度・経度情報
$GPGNS	P	GNSS測位情報（GPGGAとほぼ同等の情報）
$GPGRS	S	測位情報（時刻、各衛星の擬似距離補正量）
$GPGSA	S	DOP、測位状況など
$GPGST	S	疑似距離（DGPS）誤差の標準偏差など
$GPGSV	S	衛星の位置や信号強度など
$GPHDT (Vec)	H	方位情報
$GPHEV (Vec)	H	ヒーブ情報
$GPRMC	P	測位情報の要約
$GPROT (Vec)	H	回頭角速度
$GPRRE	S	計算による距離と計測値からの距離の誤差など
$GPVTG	V	速度および進行方向
$GPZDA	V	標準時
$PSAT,GBS	S	RAIM（GPS衛星のインテグリティの確認）
$PSAT,HPR (Vec)	H	方位、ピッチ、ロール（メーカー独自仕様）
$PSAT,INTLT (Vec)	H	傾斜計のピッチ・ロール（メーカー独自仕様）
$PCSI,1	S	ビーコン関連情報
$RD1	S	SBAS関連情報

注）表中のタイプは以下の分類による。
P = Position（測位情報）
V= Velocity, Time（速度や時間）
H=Heading,Altitude（方位や高さ）
S=Satellite, Quality（衛星情報など）

（使用例）

A. メッセージの出力指示／出力停止指示

（通常、入力コマンドと同一のメッセージ・ヘッダーでデータが出力される）

$JASC, GPGGA,1<enter>　：GPGGAメッセージの出力有効（“１”は更新レート）

$JASC, GPGGA,0<enter>　：GPGGAメッセージの出力無効（停止）

（出力指示により以下のようにメッセージが出力されます）

$GPGGA,hhmmss.ss,　・・*cc<CR><LF>

Hhmmss.ss：UTC時刻、*cc：チェックサム、<CR><LF>：改行指示

B. 入力コマンドとメッセージ・ヘッダーが異なる場合（例）

$JASC, GPGBS, 1 (Vec)<enter>　　：　RAIM出力指示

（出力）$PSAT,GBS,hhmmss.ss,　・・*cc<CR><LF>

hhmmss.ss：UTC時刻、*cc：チェックサム、<CR><LF>：改行

$JASC, GPHPR, 1 (Vec)<enter>　　：RAIM出力指示（入力“１”は更新レート）

（出力）$PSAT,HPR,hhmmss.ss,　・・*cc<CR><LF>

hhmmss.ss：UTC時刻、*cc：チェックサム、<CR><LF>：改行

$JASC, INTLT, 1 (Vec)<enter>　　：傾斜計の値出力指示

（出力）$PSAT,INTLT,pitch,roll*cc<CR><LF>

pitch：ピッチ、roll:ロール、*cc：チェックサム、<CR><LF>：改行

ビーコン・コマンド

・$ GPMSK　　（ビーコン受信調整用のコマンド）

$GPMSK,fff.f,F,mmm,M,n<CR><LF>

fff.f: ビーコン周波数、F：周波数選択（M:手動、A:自動）、

mmm: MSK ビットレート、M：MSK 選択（M:手動、A:自動）、n：出力レート

（応答）$PCSI,ACK,GPMSK,fff.f,F,mmm,M,n<CR><LF>

・$ GPCRQ,MSS<CR><LF>　（ビーコン受信状態の確認用コマンド）

（応答）$CRMSS,xx,yy,fff.f,ddd*cc<CR><LF>

xx: 信号強度(dBμ V/m)、yy: SNR(dB)、fff.f: ビーコン周波数、ddd: MSK ビットレート

E4.　バイナリコマンド

バイナリーメッセージは、８バイトのヘッダー（４バイト：$ BIN、２バイト：ID、２バイト：データ長)、データ、チェックサム（２バイト)、およびキャリジリターン・ラインフィード（２バイト：０ｘ０D、０ｘ０A）で構成されます。

注）バイナリーメッセージは、本製品独自のフォーマットになっております。

表E-4　バイナリーメッセージ詳細

メッセージ	説明
$JBIN1	GPS 衛星の位置情報
$JBIN2	GPS 衛星のDOP情報
$JBIN80	SBAS(WAAS)衛星の基本情報
$JBIN93	SBAS(WAAS)衛星暦情報
$JBIN94	電離層やUTC時間の基本情報
$JBIN95	１２個のGPS暦・軌道の基本情報
$JBIN96	搬送波位相・CAコードなどの基本情報
$JBIN97	統計情報
$JBIN98	GPS全衛星の軌道情報
$JBIN99	GPS衛星の健康状態

E5. データメッセージ（詳細）

・基本的に、それぞれのメッセージの先頭にはＧＰＳメッセージを示す“$GP”が付きます。
メッセージの更新レートは、標準で１０Ｈｚまで可能です。

注)以下の表記　*CC はチェックサム、<CR><LF>はキャリッジリターン & ラインフィードの意味です。

1) $GPHDT (Vec)　(True heading of the vessel)

$GPHDT,x.x,T*cc<CR><LF>　※ T : true Heading の意味

・x.x　方位（°）

2) $GPROT (Vec)　(Vessel's Rate of Turn: ROT)

$GPROT,x.x,A*cc<CR><LF>　※ A :「x.x 値が有効」の意味

・x.x　船の方向回転角速度（°／分：マイナス値は、ポート側への回転）

3) $PSAT,HPR (Vec)　(Proprietary NMEA message)

$PSAT,HPR,time,heading,pitch,roll,type*cc<CR><LF>

・time　GPS time(HHMMSS)
・heading　方位（°）
・pitch　ピッチ角（°）
・roll　ロール角（°）
・type　方位の由来（N ：GPS 計測値、G : Gyro 計測値）

4) $PSAT,GBS (Vec)　(RAIM: Receiver Autonomous Integrity Monitoring)

$PSAT,GBS,hhmmss.ss,ll.l,LL.L,aa.a,ID,p.pppp,b.b,s.s,f*cc<CR><LF>

・hhmmss.ss　測位時刻（UTC）
・ll.l/LL.L/aa.a　緯度／経度／標高のエラー予測
・ID　異常衛星の ID
・p.pppp　HPR 出力異常の確率
・b.b　異常衛星の予測許容値
・s.s　標準的な許容偏差値
・f　Integrity 判定（０：良好、１：警告、２：異常）

5) $PSAT,INTLT (Vec)　(Proprietary NMEA message)

$PSAT,INTLT,pitch,roll*cc<CR><LF>　傾斜計のピッチ（°）とロール（°）情報

6) $GPGGA　(GPS Position information)

$GPGGA,hhmmss.ss,ddmm.mmmm,s,dddmm.mmmm,s,n,qq,pp.p,
aaaa.aa,M,±xx.xxxx,M,sss,aaaa*cc<CR><LF>

・hhmmss.ss　測位時刻（UTC）
・ddmm.mmmm　緯度（度分）
・s　N：北緯　S：南緯
・dddmm.mmmm　経度（度分）
・s　E：東経　W：西経
・n　測位モード(0:測位不能、1:単独測位、2:DGPS)
・qq　受信衛星数
・pp.p　HDOP
・aaaa.aa　アンテナ高(m)
・M　M=メートル
・±xxxx.xx　ジオイド高(m)
・M　M=メートル
・sss　DGPS データのエイジ(秒)
・aaaa　DGPS 局の ID

7) $GPGLL (Latitude and Longitude)

$GPGLL,ddmm.mmmm,s,dddmm.mmmm,s,hhmmss.ss,s*cc<CR><LF>

- ddmm.mmmm　緯度（度分）
- s　N：北緯　S：南緯
- dddmm.mmmm　経度（度分）
- s　E：東経　W：西経）
- hhmmss.ss　測位時刻（UTC）
- s　ステータス（A：有効　V：無効）

8) $GPGRS (Receiver Autonomous Integrity Monitoring：RAIM)

$GPGRS,hhmmss.ss,m,x.x,x.x,x.x, ・・・・,x.x*cc<CR><LF>

- hhmmss.ss　時刻
- m　モード：（0：GGA 計算値から算出、1：GGA 計算値とは無関係）
- x.x　Range residual（受信衛星ごとの観測値に対する補正量：ﾒｰﾄﾙ）

9) $GPGSA (GPS DOP and active satellite information)

$GPGSA,a,b,cc,dd,ee,ff,gg,hh,ii,jj,kk,mm,nn,oo,p.p,q.q,r.r*cc<CR><LF>

- a　測位モード（M：手動で 2D／3D を設定、A：自動）
- b　モード（1：測位不能、2：2D fix、3：3D fix）
- cc から oo まで　測位に関与した衛星番号（null データはチャネル未使用の意味）
- p.p　PDOP
- q.q　HDOP
- r.r　VDOP

10) $GPGST (GNSS pseudorange error statistics & position accuracy)

$GPGST,hhmmss.ss,a.a,b.b,c.c,d.d.e.e,f.f,g.g*cc<CR><LF>

- hhmmss.ss　測位時刻（UTC）
- a.a　航法処理へ入力の標準偏差（rms）
- b.b　誤差楕円の長軸標準偏差（メートル）
- c.c　誤差楕円の短軸標準偏差（メートル）
- d.d　誤差楕円の長軸方向（度）
- e.e　緯度誤差標準偏差（メートル）
- f.f　経度誤差標準偏差（メートル）
- g.g　高さ誤差標準偏差（メートル）

11) $GPGSV (GNSS satellite information) 受信衛星数によりデータ数は変化

$GPGSV,t,m,n,ii,ee,aaa,ss,*cc<CR><LF>

- t　全メッセージ数
- m　メッセージ番号 m=1---3
- n　受信可能衛星数
- ii　衛星番号
- ee　衛星仰角（°）
- aaa　衛星方位角（°）
- ss　SNR(dB) ＋ 30

12) $GPRMC (Recommended minimum specific GNSS data)

$GPRMC,hhmmss.ss,a,ddmm.mmm,n,dddmm.mmm,w,z.z,y.y,ddmmyy,
d.d,v*cc<CR><LF>

- ・hhmmss.ss 測位時刻（UTC）
- ・a ステータス（A：有効　V：無効）
- ・ddmm.mmm 緯度（度分）
- ・n N：北緯　S：南緯
- ・dddmm.mmm 経度（度分）
- ・w E：東経　W：西経
- ・z.z 対地速度（ノット）
- ・y.y 進行方向（度）、基準は真北
- ・ddmmyy 日付（UTC）
- ・d.d 地磁気の偏角（度）
- ・v 変位の向き（E：東　W：西）

13) $GPRRE (各衛星の残差と位置の精度：標準偏差)

$GPRRE,n,ii,rr,hhh.h,vvv.v*cc<CR><LF>

- ・n 位置計算に用いた衛星数
- ・ii 衛星番号
- ・rr 距離残差（メートル）
- ・hhh.h 水平位置標準偏差（メートル）
- ・vvv.v 高さ標準偏差（メートル）

14) $GPVTG (Velocity and course information)

$GPVTG,ttt,c,ttt,c,ggg.gg,u,ggg.gg,u,a*cc<CR><LF>

- ・ttt 進行方位（度）　基準真北
- ・c 常時　T
- ・ttt 進行方位（度）　基準磁北
- ・c 常時　M
- ・ggg.gg 対地速度（ノット／ｈ）
- ・u N （ノットの意味）
- ・ggg.gg 対地速度（ｋｍ／ｈ）
- ・u K （キロメートルの意味）
- ・a モード（A：単独測位、D：DGPS、N：無効）

15) $GPZDA (Universal time information)

$GPZDA,hhmmss.ss,dd,mm,yyyy,xx,vv*cc<CR><LF>

- ・hhmmss.ss 測位時刻（UTC）
- ・dd 日（UTC）
- ・mm 月（UTC）
- ・yyyy 西暦（UTC）
- ・xx ローカル時間（時）
- ・vv ローカル時間（分）

16) $RD1 (SBAS diagnostic information)

$RD1,SecOfWeek,WeekNum,FreqMHz,DSPLocked,BER-BER2,AGC,DDS,
Doppler,DSPStat,ARMStat,DiffStatus,NavCondition*cc>CR><LF>

- ・SecOfWeek　GPS 週(秒)
- ・WeekNum　GPS 週番号
- ・FreqMHz　L バンド周波数(SBAS では 1475.42MHz)
- ・DSPLocked　N/A
- ・BER-BER2　ビットエラー比
- ・AGC　L バンドの電波強度
- ・DDS　0.0 (SBAS の場合)
- ・Doppler　0 (SBAS の場合)
- ・DSPStat　DSP の SBAS 補足状況
- ・ARMStat　ARM の処理状況
- ・DiffStatus　SBAS（使用中）の PRN 番号
- ・NavCondion　16 進表示(右から左に読む：下記参照)

NavCondition(HEX) 例としてデータが 179889A の場合	
A	ロックした衛星数
9	計算に使用できる衛星数
8	状況の良い衛星数
8	状況がよく、仰角もよい衛星数
9	仰角内の衛星数
7	ディファレンシャルの衛星数
1	ディファレンシャルでない衛星数

17) $PCSI,1,1 (Beacon Status Command)

$PCSI,CS0,PXXX-Y.YYY,SN,fff.f,M,ddd,R,SS,SNR,MTP,WER,ID,H,T,G

- ・CS0　チャネル 0
- ・PXXX-Y.YYY　ビーコンボードのバージョン
- ・S/N　シリアル番号
- ・fff.f　チャネル 0 のビーコン周波数
- ・M　受信モード（自動：A, 手動：M)
- ・ddd　MSK ビットレート（変調信号ビットレート)
- ・R　RTCM データ出力頻度
- ・SS　受信電波強度
- ・SNR　信号対雑音比
- ・MTP　メッセージ出力処理量
- ・Q　最新 25 ワード中の 30 ビット RTCM ワードのエラー率
- ・ID　ビーコン局 ID
- ・H　ビーコン電波の良否状態（0-7)
- ・T　このメッセージの出力間隔（0---99)
- ・G　AGC ゲイン（db： 0 - 48 db)

ソフトウェア使用許諾契約書

本製品に関連するソフトウェアを使用するにあたっては、以下の使用許諾契約書に合意したものとみなされます。

HEMISPHERE GPS
END USER LICENSE AGREEMENT

IMPORTANT - This is an agreement (the "**Agreement**") between you, the end purchaser ("**Licensee**") and Hemisphere GPS Inc. ("**Hemisphere**") which permits Licensee to use the Hemisphere software (the "**Software**") that accompanies this Agreement. This Software may be licensed on a standalone basis or may be embedded in a Product. Please read and ensure that you understand this Agreement before installing or using the Software Update or using a Product.

In this agreement any product that has Software embedded in it at the time of sale to the Licensee shall be referred to as a "**Product**". As well, in this Agreement, the use of a Product shall be deemed to be use of the Software which is embedded in the Product.

BY INSTALLING OR USING THE SOFTWARE UPDATE OR THE PRODUCT, LICENSEE THEREBY AGREES TO BE LEGALLY BOUND BY THE TERMS OF THIS AGREEMENT. IF YOU DO NOT AGREE TO THESE TERMS, (I) DO NOT INSTALL OR USE THE SOFTWARE, AND (II) IF YOU ARE INSTALLING AN UPDATE TO THE SOFTWARE, DO NOT INSTALL THE UPDATE AND PROMPTLY DESTROY IT.

HEMISPHERE PROVIDES LIMITED WARRANTIES IN RELATION TO THE SOFTWARE. AS WELL, THOSE WHO USE THE EMBEDDED SOFTWARE DO SO AT THEIR OWN RISK. YOU SHOULD UNDERSTAND THE IMPORTANCE OF THESE AND OTHER LIMITATIONS SET OUT IN THIS AGREEMENT BEFORE INSTALLING OR USING THE SOFTWARE OR THE PRODUCT.

1. **LICENSE**. Hemisphere hereby grants to Licensee a non-transferable and non-exclusive license to use the Software as embedded in a Product and all Updates (collectively the "**Software**"), solely in binary executable form.
2. **RESTRICTIONS ON USE**. Licensee agrees that Licensee and its employees will not directly or indirectly, in any manner whatsoever:
   a. install or use more copies of the Software than the number of copies that have been licensed;
   b. use or install the Software in connection with any product other than the Product the Software was intended to be used or installed on as set out in the documentation that accompanies the Software.
   c. copy any of the Software or any written materials for any purpose except as part of Licensee's normal backup processes;
   d. modify or create derivative works based on the Software;
   e. sub-license, rent, lease, loan or distribute the Software;
   f. permit any third party to use the Software;
   g. use or operate Product for the benefit of any third party in any type of service outsourcing, application service, provider service or service bureau capacity;
   h. reverse engineer, decompile or disassemble the Software or otherwise reduce it to a human perceivable form;
   i. Assign this Agreement or sell or otherwise transfer the Software to any other party except as part of the sale or transfer of the whole Product.

3. **UPDATES**. At Hemisphere's discretion Hemisphere may make Updates available to Licensee. An update ("**Update**") means any update to the Software that is made available to Licensee including error corrections, enhancements and other modifications. Licensee

may access, download and install Updates during the Warranty Period only. All Updates that Licensee downloads, installs or uses shall be deemed to be Software and subject to this Agreement. Hemisphere reserves the right to modify the Product without any obligation to notify, supply or install any improvements or alterations to existing Software.

4. **SUPPORT.** Hemisphere may make available directly or through its authorized dealers telephone and email support for the Software. Contact Hemisphere to find the authorized dealer near you. As well, Hemisphere may make available user and technical documentation regarding the Software. Hemisphere reserves the right to reduce and limit access to such support at any time.

5. **BACKUPS AND RECOVERY.** Licensee shall back-up all data used, created or stored by the Software on a regular basis as necessary to enable proper recovery of the data and related systems and processes in the event of a malfunction in the Software or any loss or corruption of data caused by the Software. Licensee shall assume all risks of loss or damage for any failure to comply with the foregoing.

6. **OWNERSHIP.** Hemisphere and its suppliers own all rights, title and interest in and to the Software and related materials, including all intellectual property rights. The Software is licensed to Licensee, not sold.

7. **TRADEMARKS**. "Hemisphere GPS", "Outback Guidance", "BEELINE", "Crescent", "Eclipse" and the associated logos are trademarks of Hemisphere. Other trademarks are the property of their respective owners. Licensee may not use any of these trademarks without the consent of their respective owners.

8. **LIMITED WARRANTY**. Hemisphere warrants solely to the Licensee, subject to the exclusions and procedures set forth herein below, that for a period of one (1) year from the original date of purchase of the Product in which it is embedded (the "Warranty Period"), the Software, under normal use and maintenance, will conform in all material respects to the documentation provided with the Software and any media will be free of defects in materials and workmanship. For any Update, Hemisphere warrants, for 90 days from performance or delivery, or for the balance of the original Warranty Period, whichever is greater, that the Update, under normal use and maintenance, will conform in all material respects to the documentation provided with the Update and any media will be free of defects in materials and workmanship. Notwithstanding the foregoing, Hemisphere does not warrant that the Software will meet Licensee's requirements or that its operation will be error free.

9. **WARRANTY EXCLUSIONS**. The warranty set forth in Section (8) will not apply to any deficiencies caused by (a) the Product not being used as described in the documentation supplied to Licensee, (b) the Software having been altered, modified or converted in any way by anyone other than Hemisphere approved by Hemisphere, (c) any malfunction of Licensee's equipment or other software, or (d) damage occurring in transit or due to any accident, abuse, misuse, improper installation, lightning (or other electrical discharge) or neglect other than that caused by Hemisphere. Hemisphere GPS does not warrant or guarantee the precision or accuracy of positions obtained when using the Software (whether standalone or embedded in a Product). The Product and the Software is not intended and should not be used as the primary means of navigation or for use in safety of life applications. The potential positioning and navigation accuracy obtainable with the Software as stated in the Product or Software documentation serves to provide only an estimate of achievable accuracy based on specifications provided by the US Department of Defense for GPS positioning and DGPS service provider performance specifications, where applicable.

10. **WARRANTY DISCLAIMER.** EXCEPT AS EXPRESSLY SET OUT IN THIS AGREEMENT, HEMISPHERE MAKES NO REPRESENTATION, WARRANTY OR CONDITION OF ANY KIND TO LICENSEE, WHETHER VERBAL OR WRITTEN AND HEREBY DISCLAIMS ALL

REPRESENTATIONS, WARRANTIES AND CONDITIONS OF ANY KIND INCLUDING FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, MERCHANTABILITY, ACCURACY, RELIABILITY OR THAT THE USE OF THE SOFTWARE WILL BE UNINTERRUPTED OR ERROR-FREE AND HEREBY DISCLAIMS ALL REPRESENTATIONS, WARRANTIES AND CONDITIONS ARISING AS A RESULT OF CUSTOM, USAGE OR TRADE AND THOSE ARISING UNDER STATUTE.

11. **LIMITS ON WARRANTY DISCLAIMER.** Some jurisdictions do not allow the exclusion of implied warranties or conditions, so some of the above exclusions may not apply to Licensee. In that case, any implied warranties or conditions which would then otherwise arise will be limited in duration to ninety (90) days from the date of the license of the Software or the purchase of the Product. The warranties given herein give Licensee specific legal rights and Licensee may have other rights which may vary from jurisdiction to jurisdiction.

12. **CHANGE TO WARRANTY.** No employee or agent of Hemisphere is authorized to change the warranty provided or the limitation or disclaimer of warranty provisions. All such changes will only be effective if pursuant to a separate agreement signed by senior officers of the respective parties.

13. **WARRANTY CLAIM.** In the event Licensee has a warranty claim Licensee must first check for and install all Updates that are made available. The warranty will not otherwise be honored. Proof of purchase may be required. Hemisphere does not honor claims asserted after the end of the Warranty Period.

14. **LICENSEE REMEDIES.** In all cases which involve a failure of the Software to conform in any material respect to the documentation during the Warranty Period or a breach of a warranty, Hemisphere's sole obligation and liability, and Licensee's sole and exclusive remedy, is for Hemisphere, at Hemisphere's option, to (a) repair the Software, (b) replace the Software with software conforming to the documentation, or (c) if Hemisphere is unable, on a reasonable commercial basis, to repair the Software or to replace the Software with conforming software within ninety (90) days, to terminate this Agreement and thereafter Licensee shall cease using the Software. Hemisphere will also issue a refund for the price paid by Licensee less an amount on account of amortization, calculated on a straight-line basis over a deemed useful life of three (3) years.

15. **LIMITATION OF LIABILITY**. IN NO EVENT WILL HEMISPHERE BE LIABLE TO LICENSEE FOR ANY INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, SPECIAL OR INDIRECT DAMAGES INCLUDING ARISING IN RELATION TO ANY LOSS OF DATA, INCOME, REVENUE, GOODWILL OR ANTICIPATED SAVINGS EVEN IF HEMISPHERE HAS BEEN INFORMED OF THE POSSIBILITY OF SUCH LOSS OR DAMAGE. FURTHER, IN NO EVENT WILL HEMISPHERE'S TOTAL CUMULATIVE LIABILITY HEREUNDER, FROM ALL CAUSES OF ACTION OF ANY KIND, EXCEED THE TOTAL AMOUNT PAID BY LICENSEE TO HEMISPHERE TO PURCHASE THE PRODUCT. THIS LIMITATION AND EXCLUSION APPLIES IRRESPECTIVE OF THE CAUSE OF ACTION, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO BREACH OF CONTRACT, NEGLIGENCE, STRICT LIABILITY, TORT, BREACH OF WARRANTY, MISREPRESENTATION OR ANY OTHER LEGAL THEORY AND WILL SURVIVE A FUNDAMENTAL BREACH.

16. **LIMITS ON LIMITATION OF LIABILITY.** Some jurisdictions do not allow for the limitation or exclusion of liability for incidental or consequential damages, so the above limitation or exclusion may not apply to Licensee and Licensee may also have other legal rights which may vary from jurisdiction to jurisdiction.

17. **BASIS OF BARGAIN.** Licensee agrees and acknowledges that Hemisphere has set its prices and the parties have entered into this Agreement in reliance on the limited warranties, warranty disclaimers and limitations of liability set forth herein, that the same reflect an agreed-to allocation of risk between the parties (including the risk that a remedy may fail of its essential purpose and cause consequential loss), and that the same forms an essential basis of the bargain between the parties. Licensee agrees and acknowledges that Hemisphere would not have been able to sell the Product at the amount charged on

an economic basis without such limitations.

18. **PROPRIETARY RIGHTS INDEMNITY**. Hemisphere shall indemnify, defend and hold harmless Licensee from and against any and all actions, claims, demands, proceedings, liabilities, direct damages, judgments, settlements, fines, penalties, costs and expenses, including royalties and attorneys' fees and related costs, in connection with or arising out of any actual infringement of any third party patent, copyright or other intellectual property right by the Software or by its use, in accordance with this Agreement and documentation, PROVIDED THAT: (a) Hemisphere has the right to assume full control over any action, claim, demand or proceeding, (b) Licensee shall promptly notify Hemisphere of any such action, claim, demand, or proceeding, and (c) Licensee shall give Hemisphere such reasonable assistance and tangible material as is reasonably available to Licensee for the defense of the action, claim, demand or proceeding. Licensee shall not settle or compromise any of same for which Hemisphere has agreed to assume responsibility without Hemisphere's prior written consent. Licensee may, at its sole cost and expense, retain separate counsel from the counsel utilized or retained by Hemisphere.

19. **INFRINGEMENT.** If use of the Software may be enjoined due to a claim of infringement by a third party then, at its sole discretion and expense, Hemisphere may do one of the following: (a) negotiate a license or other agreement so that the Product is no longer subject to such a potential claim, (b) modify the Product so that it becomes non-infringing, provided such modification can be accomplished without materially affecting the performance and functionality of the Product, (c) replace the Software, or the Product, with non-infringing software, or product, of equal or better performance and quality, or (d) if none of the foregoing can be done on a commercially reasonable basis, terminate this license and Licensee shall stop using the Product and Hemisphere shall refund the price paid by Licensee less an amount on account of amortization, calculated on a straight-line basis over a deemed useful life of three (3) years.
The foregoing sets out the entire liability of Hemisphere and the sole obligations of Hemisphere to Licensee in respect of any claim that the Software or its use infringes any third party rights.

20. **INDEMNIFICATION**. Except in relation to an infringement action, Licensee shall indemnify and hold Hemisphere harmless from any and all claims, damages, losses, liabilities, costs and expenses (including reasonable fees of lawyers and other professionals) arising out of or in connection with Licensee's use of the Product, whether direct or indirect, including without limiting the foregoing, loss of data, loss of profit or business interruption.

21. **TERMINATION**. Licensee may terminate this Agreement at any time without cause. Hemisphere may terminate this Agreement on 30 days notice to Licensee if Licensee fails to materially comply with each provision of this Agreement unless such default is cured within the 30 days. Any such termination by a party shall be in addition to and without prejudice to such rights and remedies as may be available, including injunction and other equitable remedies. Upon receipt by Licensee of written notice of termination from Hemisphere or termination by Licensee, Licensee shall at the end of any notice period (a) cease using the Software; and (b) return to Hemisphere (or destroy and provide a certificate of a Senior Officer attesting to such destruction) the Software and all related material and any magnetic or optical media provided to Licensee. The provisions of Sections 6), 7), 8), 9), 10), 15), 21), 26) and 27) herein shall survive the expiration or termination of this Agreement for any reason.

22. **EXPORT RESTRICTIONS**. Licensee agrees that Licensee will comply with all export control legislation of Canada, the United States, Australia and any other applicable country's laws and regulations, whether under the Arms Export Control Act, the International Traffic in Arms Regulations, the Export Administration Regulations, the regulations of the United States Departments of Commerce, State, and Treasury, or otherwise as well as the export control legislation of all other countries.

23. **PRODUCT COMPONENTS.** The Product may contain third party components. Those third party components may be subject to additional terms and conditions. Licensee is required to agree to those terms and conditions in order to use the Product.

24. **FORCE MAJEURE EVENT.** Neither party will have the right to claim damages as a result of the other's inability to perform or any delay in performance due to unforeseeable circumstances beyond its reasonable control, such as labor disputes, strikes, lockouts, war, riot, insurrection, epidemic, Internet virus attack, Internet failure, supplier failure, act of God, or governmental action not the fault of the non-performing party.

25. **FORUM FOR DISPUTES**. The parties agree that the courts located in Calgary, Alberta, Canada and the courts of appeal there from will have exclusive jurisdiction to resolve any disputes between Licensee and Hemisphere concerning this Agreement or Licensee's use or inability to use the Software and the parties hereby irrevocably agree to attorn to the jurisdiction of those courts. Notwithstanding the foregoing, either party may apply to any court of competent jurisdiction for injunctive relief.

26. **APPLICABLE LAW**. This Agreement shall be governed by the laws of the Province of Alberta, Canada, exclusive of any of its choice of law and conflicts of law jurisprudence.

27. **CISG.** The United Nations Convention on Contracts for the International Sale of Goods will not apply to this Agreement or any transaction hereunder.

28. **GENERAL.** This is the entire agreement between Licensee and Hemisphere relating to the Product and Licensee's use of the same, and supersedes all prior, collateral or contemporaneous oral or written representations, warranties or agreements regarding the same. No amendment to or modification of this Agreement will be binding unless in writing and signed by duly authorized representatives of the parties. Any and all terms and conditions set out in any correspondence between the parties or set out in a purchase order which are different from or in addition to the terms and conditions set forth herein, shall have no application and no written notice of same shall be required. In the event that one or more of the provisions of this Agreement is found to be illegal or unenforceable, this Agreement shall not be rendered inoperative but the remaining provisions shall continue in full force and effect.

株式会社　ヘミスフィア
〒211－0015
神奈川県川崎市中原区北谷町16－3　ソニア北谷町ビル２階
TEL:044-223-7071
FAX:044-223-7072
e-mail: info@hemgps.com
www.hemgps.com